

PCT/JP03/04307
Rec'd PTO 30 SEP 2004

日 本 国 特 許 庁

03.04.03

JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 30 SEP 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-114727

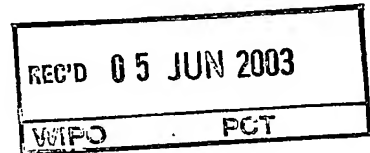
[ST.10/C]:

[JP2002-114727]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社安川電機

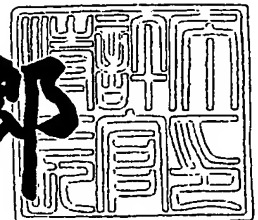


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



Best Available Copy 出願番号 出証特2003-3035907

【書類名】 特許願

【整理番号】 13871

【提出日】 平成14年 4月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B25J 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社
安川電機内

【氏名】 田中 道春

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社
安川電機内

【氏名】 守田 隆一

【特許出願人】

【識別番号】 000006622

【氏名又は名称】 株式会社安川電機

【代表者】 中山 眞

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013930

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロボットシステム及び制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作者が操作するペンダントを備え、前記ペンダントから送出される信号によりロボットの動作を制御するロボットシステムにおいて、

1 台の前記ロボットを複数の操作者が各自所持するペンダントにて操作することを特徴とするロボットシステム。

【請求項 2】

1 台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、

前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、

前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、を有し、

前記主イネーブルスイッチと前記従イネーブルスイッチの両方のスイッチが閉路のときは、前記サーボ電源を ON 状態とする回路を備えることを特徴とするロボット制御装置。

【請求項 3】

1 台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、

前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、

前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、

前記従イネーブルスイッチが有効であるかを判断する検知スイッチと、を有し

前記従イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号と前記検知スイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理和を求め、

前記論理和と主イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理積が1のときにサーボ電源をON状態とすることを特徴とするロボット制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の操作者が、1台のロボットの操作を各自所持するペンダントにて操作するロボットシステムおよび制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ティーチングプレイバック方式の産業用ロボットには、一般的にペンダントと呼ばれる携帯型の教示装置が使用されている。このペンダントには、操作者の安全を確保するためにイネーブルスイッチが設けられている。そして、ペンダントに設けられたイネーブルスイッチは、ロボット制御装置のサーボ電源制御機器にリレーを介して直列に接続されている。すなわち、イネーブルスイッチが開路した場合には、ロボットのサーボ電源を遮断する回路になっている。

従来の技術である回路を図6に基づき以下説明する。前段制御機器33は、各種インターロックであり、例えば、ロボットのオーバトラベルのリミットスイッチ、外部非常停止、サーボ電源準備信号がある。リミットスイッチとは、ロボットが設定した動作範囲外にあるときに動作するものである。また、サーボ電源準備信号は、通常、ロボット制御装置のパネル部分に設けられているスイッチである。ここで、前段制御機器33がONしている状態で、イネーブルスイッチ30が開路するとリレー31が励磁され、リレー接点31-aが閉となる。よって、サーボ電源制御機器32は、ONとなる。また、イネーブルスイッチ30が開路するとサーボ電源制御機器32はOFFされる回路になっている。サーボ電源制

御機器 3 2 の ON / OFF に従い、サーボ電源の投入 / 遮断がなされることで、操作者の安全を確保している。また、従イネーブルスイッチが必要になった際には、図 6 の前段制御機器 3 3 にある外部非常停止信号に従イネーブルスイッチを接続する方法がある。

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ジグ等の生産設備とロボットが複雑な位置にある場合には、ロボットを操作する操作者と、その操作者とロボットの位置関係やジグと操作者の位置を監視する監視者が必要な場合がある。このような場合には、監視者は、ロボットの動作領域外から操作者とジグとロボットを同時に監視し、ロボット制御装置に接続されている非常停止ボタンをいつでも押せるように待機していた。すなわち、従来の安全装置では、複数の操作者が、ロボット動作範囲に入れないという問題があった。

【 0 0 0 4 】

また、ロボットの作業対象物の周辺が狭いような環境では、ロボットの作業プログラムを作成するペンダントを所持する主となる操作者と、ロボットの周辺への干渉を監視する従となる操作者が必要な場合がある。主となる操作者は、ロボットの制御点（ツール先端）を見ながら教示作業を行う。従となる操作者は、ロボットのアームが周辺装置と干渉しないように監視し、主となる操作者に状況を報告する。このようにして、2 人の操作者によりロボットを教示する場合がある。このような作業を行う場合に、従来技術のように外部非常停止信号に従イネーブルスイッチを接続する方法では、サーボ電源の遮断は可能であるが、従イネーブルスイッチが開路した後、再度サーボ電源を ON するためには、安全規格等で要請されているサーボ電源準備を ON する等の操作が必要であった。このサーボ電源準備は、通常ロボット制御装置に設けられるか、またはプレイバック時に操作者が操作できる位置、すなわち実際のロボットが動作する領域から離れた場所に設置されている。このため、頻繁に従イネーブルスイッチの開路 / 閉路操作が繰り返されると、教示者は従イネーブルスイッチが開路される度に離れた場所にあるサーボ電源準備信号の ON 操作をしなければならず、効率が非常に悪いもの

となる。

上記の問題を解決するため、本発明は、複数の操作者の安全を確保するイネーブルスイッチ回路を持つロボットシステムおよび制御装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1記載のロボットシステムは、操作者が操作するペンダントを備え、前記ペンダントから送出される信号によりロボットの動作を制御するロボットシステムにおいて、1台の前記ロボットを複数の操作者が各自所持するペンダントにて操作することを特徴とするものである。

本発明の請求項2記載のロボット制御装置は、1台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、を有し、前記主イネーブルスイッチと前記従イネーブルスイッチの両方のスイッチが閉路のときは、前記サーボ電源をON状態とする回路を備えることを特徴とするものである。

本発明の請求項3記載のロボット制御装置は、1台のロボットを主となる操作者と従となる操作者が各自所持するペンダントで操作する場合に、前記各自所持するペンダントは、イネーブルスイッチを備え、前記イネーブルスイッチに連動して前記ロボットのサーボ電源の駆動信号を発生する回路を有するロボット制御装置において、前記主となる操作者が所持するペンダントに設けられた主イネーブルスイッチと、前記従となる操作者が所持するペンダントに設けられた従イネーブルスイッチと、前記従イネーブルスイッチが有効であるかを判断する検知スイッチと、を有し、前記従イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号と前記検知スイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との論理和を求め、前記論理和と主イネーブルスイッチが開路を0、閉路を1とする状態信号との

論理積が1のときにサーボ電源をON状態とすることを特徴とするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明を図を用いて説明する。図2において、ロボット本体11は、安全柵17で囲まれている。安全柵の開閉検知装置15は、安全柵内に入るときに開信号を発する。この信号は、ロボット制御装置14の前段制御機器10に接続されている。安全柵17の開閉検知装置15の開路信号とロボットのプレイモード（ロボットをプレイバックさせるモード）の信号は、AND回路となっており、プレイモード時に安全柵を開くことで、ロボット本体11のサーボ電源は遮断される。主となる操作者は、ティーチモード（ロボット本体11をティーチングペンダント12で操作できるモード）に変更し、ロボット制御装置14の前面に配置されたサーボ電源準備信号をONし、ティーチペンダント12に設置されている主イネーブルスイッチ1を握る。つぎに、従となる操作者が安全柵17内に進入し、従イネーブルスイッチ2を握る。すなわち、主イネーブルスイッチ12と従イネーブルスイッチ2の両方を閉路することで、初めてサーボ電源が投入される。

ここで、従となる操作者が所持するイネーブルスイッチは、主となる操作者が所持するペンダントと同じものでもよく、また、簡易的にイネーブルスイッチだけでもよい。

【0007】

ロボット本体11をティーチングする作業を行う場合について説明する。安全柵17が開かれているので、開閉検知装置15が開の状態である。また、従イネーブルスイッチ2が所定の場所に置かれているかどうかを検知する検知スイッチ5がある。この検知スイッチ5は、例えばハンガースイッチと言われるものであり、これは、所定の場所に置かれていることを検知するものである。従となる操作者が安全柵17内に入る場合、従イネーブルスイッチは、所定のハンガから取り外されるため、検知スイッチ5は、開路する。これにより、リレー8は励磁されず、リレー接点8-aは開路する。また、教示作業に先立って、サーボ電源準備信号がONされているので、主イネーブルスイッチ1と従イネーブルスイッチ2の両方を閉路することで、サーボ電源が投入されることとなる。この操作を図

1を用いて説明する。主となる操作者が所持するティーチペンダント12に設置されている主イネーブルスイッチ1が閉路するとリレーコイル6は励磁され、リレー接点6-aがONする。従となる操作者が所持する従イネーブルスイッチ2が閉路するとリレーコイル7は励磁され、リレー接点7-aがONする。つまり、主イネーブルスイッチ1と従イネーブルスイッチ2がONすることで、リレーコイル6、7が励磁され、リレー接点6-a、7-aが閉となり、サーボ電源制御機器9がONし、サーボ電源が投入されることになる。また、従となる操作者が、従イネーブルスイッチ2を開路すると、リレーコイル7は励磁されず、接点7-aは、開となり、サーボ電源は遮断される。また、主イネーブルスイッチを開路しても、同様にサーボ電源は遮断される。

【0008】

従イネーブルスイッチ2が、接続されていない場合には、従イネーブルスイッチ2を無効とするために、検知スイッチ5が閉路となる設定とする。この設定方法は、例えば他のスイッチ等で電氣的に切り替えるもの、または、ロボット制御装置14のソフトウェアで設定するもの等がある。また、従イネーブルスイッチ2を接続しているが、使用しない場合には、従イネーブルスイッチ2は所定の場所に置かれていることを検知スイッチ5が検知することで、閉路となり、リレーコイル8は励磁され、リレーコイル8-aは、閉となる。従って、主イネーブルスイッチ1だけで、サーボ電源制御機器9への駆動信号をON/OFFできる。

【0009】

本発明の第2の実施の形態について、図3を用いて説明する。図3は、本発明の応用例である。整合器21、22、23は、フォトカプラであり、図4に示すような構成である。主イネーブルスイッチ1、従イネーブルスイッチ2、検知スイッチ5は、ロボット制御装置14外に存在する。21、22、23の一端は、図示しない入力回路を介してCPU24に接続されている。CPU24では、ティーチモードにおいては図5に示すような論理回路をソフトウェアで実現している。図5では、理解しやすいように、各スイッチが閉回路でON，開回路でOFFとして説明する。検知スイッチ5の信号は論理回路に入信される。この信号と従イネーブルスイッチ2の信号がORされる。そのOR回路から出力されたもの

と、主イネーブルスイッチの信号は、AND回路に入信され、その出力信号により、20のリレーコイルを動作、20-aの接点を制御することになる。図5の(b)に動作について表を示す。例えば、検知スイッチ5がONであれば、従イネーブルスイッチの信号がそのままAND回路に入信される。主イネーブルスイッチ1がONで、従イネーブルスイッチ2がONであれば、AND回路出力はONとなる。すなわち、CPU24はリレーコイル20を励磁させ、接点20-aは閉となり、サーボ電源制御機器9はONとなりサーボ電源が投入される。また、主イネーブルスイッチがOFFとされれば、AND回路の出力は、OFFとなり、リレー接点20-aは開となって、サーボ電源は遮断される。また、CPU24のこれらの動作を論理素子を用いることでも、同様な効果を奏する。

【0010】

【発明の効果】

本発明の産業用ロボットの安全装置によれば、複数の操作者がロボットの動作領域内に存在でき、かつ、操作者は、非常に安全にロボットの教示または操作を行うことができる。また、簡単に装置を構成できるという格別の効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係わる回路図

【図2】 本発明の構成図

【図3】 本発明の第2の実施の形態の回路図

【図4】 整合器の詳細図

【図5】 動作説明図

【図6】 従来技術の図

【符号の説明】

- 1：主イネーブルスイッチ
- 2：従イネーブルスイッチ
- 5：検知スイッチ
- 6：リレーコイル
- 6-a：リレー接点

7 : リレーコイル

7 - a : リレー接点

8 : リレーコイル

8 - a : リレー接点

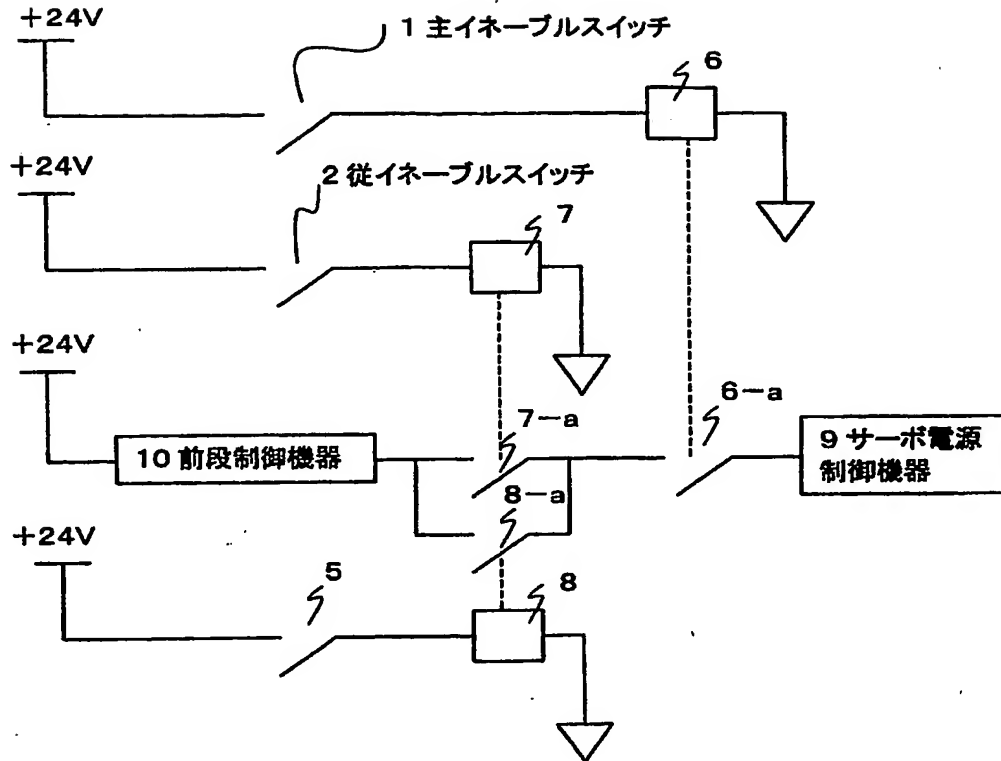
9 : サーボ電源制御機器

1 0 : 前段制御機器

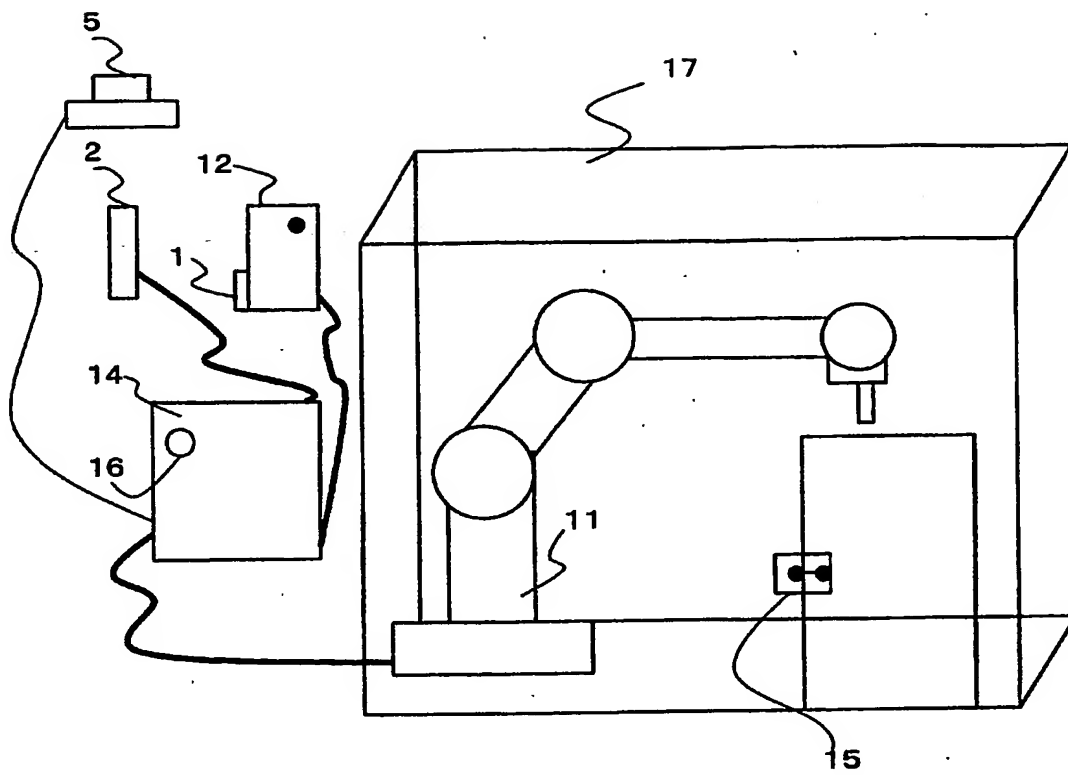
【書類名】

図面

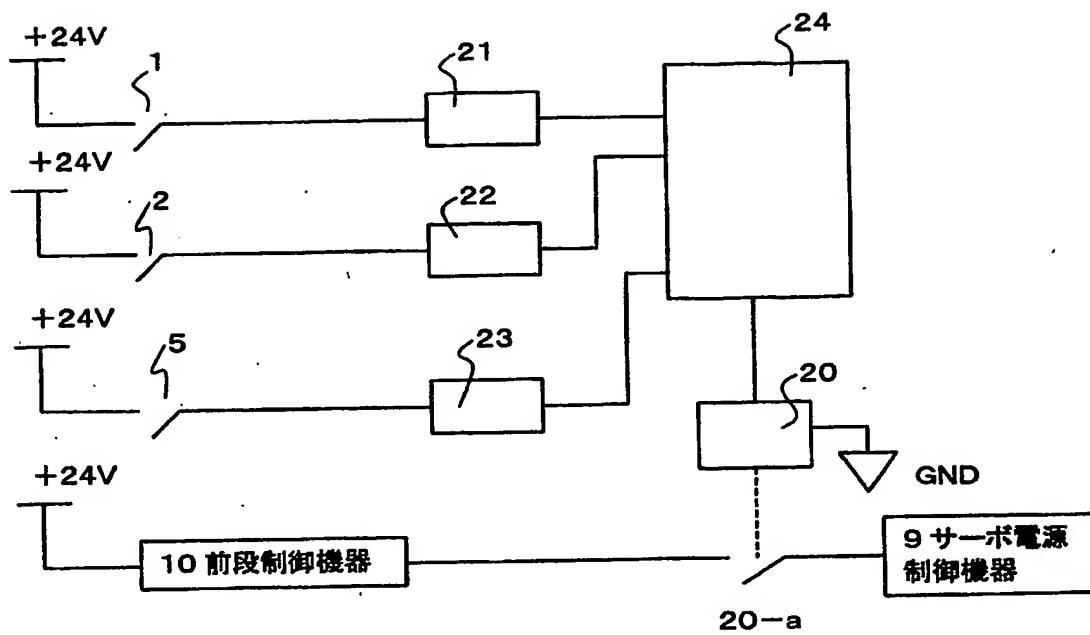
【図 1】



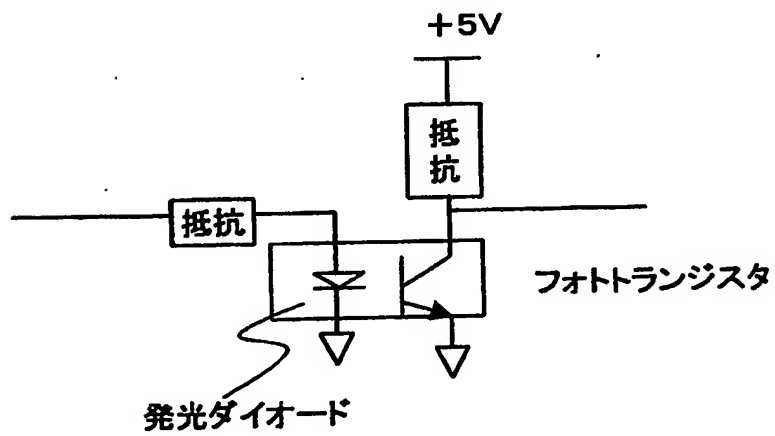
【図2】



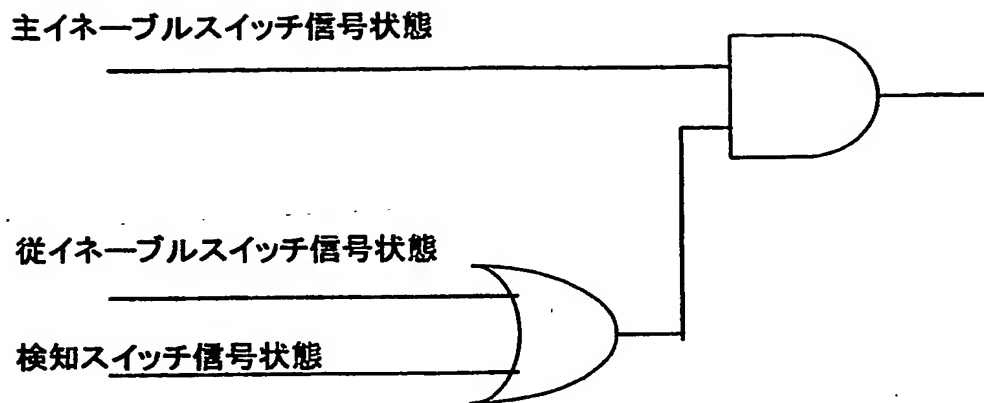
【圖 3】



【図4】



【図 5】



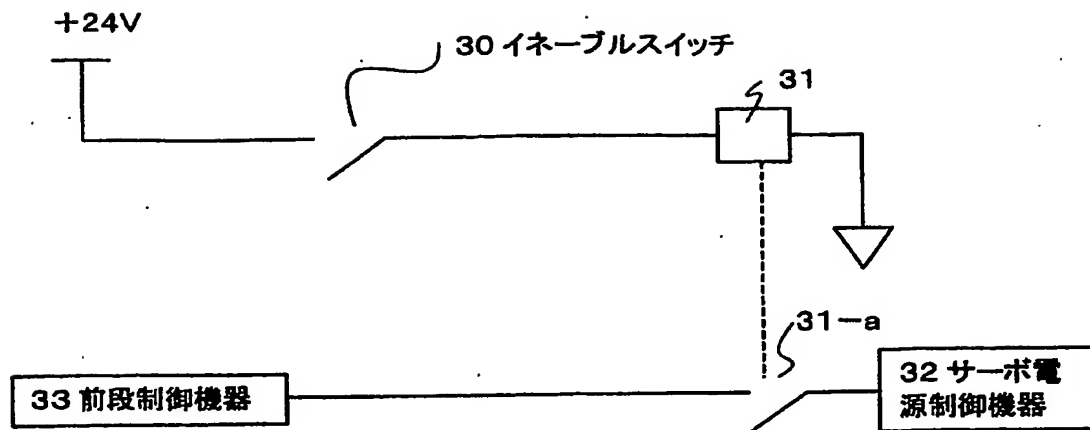
(a)

検知スイッチの 信号状態	従イネーブル スイッチの信 号状態	主イネーブルスイッチの 信号状態	
		OFFの場合	ONの場 合
OFF	OFF	OFF	OFF
OFF	ON	OFF	ON
ON	ON	OFF	ON
ON	OFF	OFF	ON

サーボ電源の状態

(b)

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1 台のロボットを複数の操作者で操作する場合に、複数の操作者の安全を確保するイネーブルスイッチ回路を持つロボットシステムおよび制御装置を提供する。

【解決手段】 操作者が操作するペンダントを備え、ペンダントから送出される信号によりロボット 1 1 の動作を制御するロボットシステムにおいて、1 台のロボットを複数の操作者が各自所持するペンダント 1 2、2 にて操作でき、ペンダント 1 2、2 にはイネーブルスイッチ 1、2 が設けられており、両方のスイッチが閉路の場合にサーボ電源を ON 状態とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006622]

1. 変更年月日	1991年 9月27日
[変更理由]	名称変更
住 所	福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
氏 名	株式会社安川電機